



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07047518 A**(43) Date of publication of application: **21.02.95**

(51) Int. Cl. **B28B 1/48**
B28B 21/38
C04B 33/02
// B29C 45/00
B29L 23:00

(21) Application number: **05196177**(22) Date of filing: **06.08.93**(71) Applicant: **MIYAGAWA KASEI IND CO LTD**

(72) Inventor: **KITAMURA HARUO**
FUKUI MICHIMASU
FURUYA TOMOHIRO

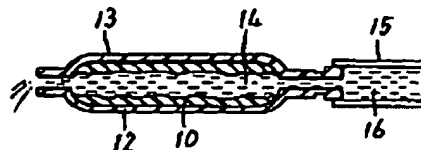
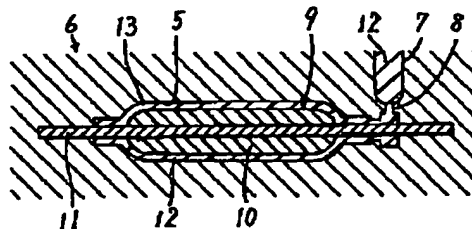
(54) PRODUCTION OF CERAMIC HOLLOW PRODUCT**(57) Abstract:**

PURPOSE: To efficiently produce a ceramic hollow product uniform in wall thickness with good reproducibility by injecting a ceramic compd. into a cavity in such a state that a core composed of a water-soluble resin and having the outer shape correlated with the inner shape of the ceramic hollow product is inserted in the cavity.

CONSTITUTION: A core 9 is constituted of a water-soluble resin part 10 composed of polyvinyl alcohol or the like and having the outer shape correlated with the inner shape of a ceramic hollow product and a core rod 11 piercing the water-soluble resin part 10 and the openings provided to both ends of the ceramic hollow product. After this core 9 is inserted in the cavity 5 of a mold 6, a ceramic compd. 12 containing a ceramic powder and a thermoplastic resin is injected into the cavity 5 through a runner 7 and a gate 8 to be molded. After molding, the core rod 11 provided to the core 9 is removed from the water-soluble resin part 10 to form a through-hole 14 and water 6 is supplied into the through-hole 14 to dissolve the

water-soluble resin part 10 and, thereafter, a molded product 13 is degreased and baked.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO





PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07047518 A**(43) Date of publication of application: **21.02.95**

(51) Int. Cl. **B28B 1/48**
B28B 21/38
C04B 33/02
// B29C 45/00
B29L 23:00

(21) Application number: **05196177**(22) Date of filing: **06.08.93**(71) Applicant: **MIYAGAWA KASEI IND CO LTD**

(72) Inventor: **KITAMURA HARUO**
FUKUI MICHIMASU
FURUYA TOMOHIRO

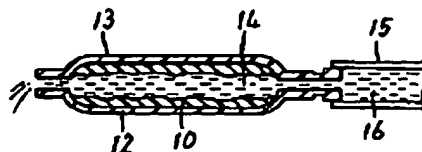
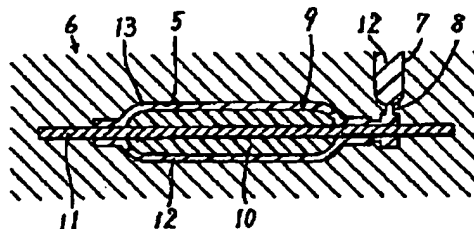
(54) PRODUCTION OF CERAMIC HOLLOW PRODUCT**(57) Abstract:**

PURPOSE: To efficiently produce a ceramic hollow product uniform in wall thickness with good reproducibility by injecting a ceramic compd. into a cavity in such a state that a core composed of a water-soluble resin and having the outer shape correlated with the inner shape of the ceramic hollow product is inserted in the cavity.

CONSTITUTION: A core 9 is constituted of a water-soluble resin part 10 composed of polyvinyl alcohol or the like and having the outer shape correlated with the inner shape of a ceramic hollow product and a core rod 11 piercing the water-soluble resin part 10 and the openings provided to both ends of the ceramic hollow product. After this core 9 is inserted in the cavity 5 of a mold 6, a ceramic compd. 12 containing a ceramic powder and a thermoplastic resin is injected into the cavity 5 through a runner 7 and a gate 8 to be molded. After molding, the core rod 11 provided to the core 9 is removed from the water-soluble resin part 10 to form a through-hole 14 and water 6 is supplied into the through-hole 14 to dissolve the

water-soluble resin part 10 and, thereafter, a molded product 13 is degreased and baked.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



AD

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-47518

(43) 公開日 平成7年(1995)2月21日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 8 B 1/48	C			
21/38				
C 0 4 B 33/02				
// B 2 9 C 45/00		8823-4F		
B 2 9 L 23:00				
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)				

(21) 出願番号 特願平5-196177

(22) 出願日 平成5年(1993)8月6日

(71) 出願人 000161312

宮川化成工業株式会社

大阪府大阪市東淀川区小松1丁目16番25号

(72) 発明者 北村 治雄

大阪市東淀川区小松1丁目16番25号 宮川

化成工業株式会社内

(72) 発明者 福井 道泰

大阪市東淀川区小松1丁目16番25号 宮川

化成工業株式会社内

(72) 発明者 古家 智宏

大阪市東淀川区小松1丁目16番25号 宮川

化成工業株式会社内

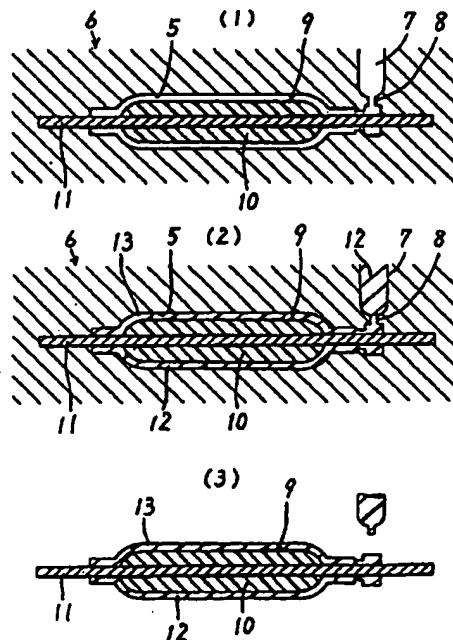
(74) 代理人 弁理士 深見 久郎 (外2名)

(54) 【発明の名称】 セラミック中空品の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 セラミック中空品を能率的に製造する。

【構成】 得ようとするセラミック中空品の外形状に相関する内面を規定するキャビティ5を備える金型6内に、セラミック中空品の内形状に相関する外形状を有する中子9をインサートする。中子9は水溶性樹脂部分10と芯棒11とを備える。キャビティ5内にセラミックコンパウンド12を射出することによって、成形品13を得てから、成形品13を中子9とともにキャビティ5から取出す。次いで、芯棒11を引抜き、それによって水溶性樹脂部分10に残された貫通孔に水を通すことにより、水溶性樹脂部分10を除去し、その後、成形品13を脱脂・焼成して所望のセラミック中空品を得る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 両端に開口が設けられるとともに中空部が前記開口に連通するように設けられているセラミック中空品の製造方法であって、

得ようとするセラミック中空品の外形状に相関する内面を規定するキャビティを備える金型と、前記セラミック中空品の内形状に相関する外形状を有しかつ水溶性樹脂を含む中子と、セラミック粉末および熱可塑性樹脂を含むセラミックコンパウンドとをそれぞれ用意し、

前記中子を前記キャビティ内にインサートした状態で、前記キャビティ内に前記セラミックコンパウンドを射出し、それによって、得ようとするセラミック中空品の形状を有するセラミックコンパウンドからなる成形品を得、

前記セラミックコンパウンドが固化した後、前記成形品を前記中子とともに前記キャビティから取出し、前記中子の前記水溶性樹脂を水に接触させて溶解させることにより、前記成形品から前記中子を除去し、次いで、前記成形品を脱脂・焼成する、各工程を備える、セラミック中空品の製造方法。

【請求項2】 前記セラミック中空品は、ランプのための発光管である、請求項1に記載のセラミック中空品の製造方法。

【請求項3】 前記中子は、前記セラミック中空品の内形状に相関する外形状を有する水溶性樹脂部分と、前記水溶性樹脂部分を貫通しかつ前記セラミック中空品の両端の開口を貫通する芯棒とを備え、

前記中子を除去する工程は、前記水溶性樹脂部分から前記芯棒を除去する工程と、前記芯棒の除去により前記水溶性樹脂部分に残された貫通孔に水を通す工程とを備える、請求項1または2に記載のセラミック中空品の製造方法。

【請求項4】 前記中子は、前記セラミック中空品の内形状に相関する外形状を有するとともに、前記セラミック中空品の両端の開口内にそれぞれ位置する開口を形成する中空構造を有し、かつ全体として水溶性樹脂からなり、

前記中子を除去する工程は、前記中子の一方の開口から他方の開口に向かって水を通す工程を備える、請求項1または2に記載のセラミック中空品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、セラミック中空品の製造方法に関するもので、特に、射出成形技術を適用したセラミック中空品の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】この発明によって興味あるセラミック中空品の一例が図4に示されている。ここに示したセラミック中空品1は、たとえばナトリウムランプまたはメタルハライドランプのための発光管として用いられるもの

であり、耐熱性が要求されることから、セラミックから構成される。このようなセラミック中空品1は、両端に開口2および3が設けられるとともに中空部4が開口2および3に連通するように設けられている。中空品1を構成するセラミックとしては、たとえば高純度のアルミナが用いられ、水素雰囲気中で焼結させるか、または、HIP（ホット・アイソスタティック・プレス）処理することによって、結晶粒が成長し、透光性が与えられる。さらに、それが肉薄・均肉化されることによって透光性が向上する。

【0003】上述したようなセラミック中空品1を得るため、典型的には、次のような方法が採用されている。

【0004】すなわち、図5に示すように、押出し成形によって得られた筒状成形品21を加熱軟化させるとともに、この筒状成形品21を型22で挟む。型22は、筒状成形品21の長手方向中央部において、筒状成形品21の外径より大きな内径を規定するキャビティ23を備える。筒状成形品21の内部には、矢印24で示すように圧力気体が導入されると同時に、キャビティ23内が減圧され、それによって、筒状成形品21の中央部が膨張される。このように所望の形状とされた筒状成形品21は次いで脱脂・焼成され、図4に示すようなセラミック中空品1とされる。しかし、この方法は、筒状成形品21の中央部を膨張させることができる径に制約がある。

【0005】また、図6に示すように、押出し成形によって得られた筒状成形品25の両端に、この筒状成形品21と同じ材質よりなり筒状成形品25の内径より小さな穴26を有する端末部品27を嵌合させ接合した後、脱脂・焼成することによって、セラミック中空品を製造することも行なわれている。しかし、この製造方法では、得ようとするセラミック中空品の形状に制約があるばかりでなく、筒状成形品25と端末部品27との接合部分の気密性に乏しい、という問題がある。

【0006】また、上述した図5および図6にそれぞれ示した方法は、いずれも、製造の能率性に劣る、という問題を有している。

【0007】他方、このような中空品1をより能率的に製造するため、近年、一体的な射出成形を適用する試みがなされている。すなわち、中空品1の外形状に相関する内面を規定するキャビティを備える金型が用意され、このキャビティ内に、セラミック粉末および熱可塑性樹脂を含むセラミックコンパウンドが射出される。この射出工程は、セラミックコンパウンドがキャビティを満たさない段階で終了される。次に、セラミックコンパウンドが未だ固化しないうちに、セラミックコンパウンドの内部に窒素ガスのような流体が注入される。この流体の注入により、セラミックコンパウンドの内部に中空部が形成されるとともに、セラミックコンパウンドはキャビティの内面に沿う状態にされる。次に、セラミックコン

バウンドが固化したとき、それがキャビティから取出され、その後、焼成される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した射出成形に基づくセラミック中空品の製造方法は、未だ実用段階には至っていない。なぜなら、セラミックコンパウンドの射出後において、適正な中空部を形成すべく、流体を注入する工程において、流体を制御することが極めて困難であり、肉厚の均一な中空品を良好な再現性をもって得ることが難しく、また、中空品の内面に平滑性を与えることも困難であった。さらに、中空品の肉厚を任意に設定することも極めて困難である。

【0009】それゆえに、この発明の目的は、射出成形技術を基本的に用いながら、均一な肉厚を良好な再現性をもって与えることができ、平滑な内面および外面を与えることができ、さらに肉厚を任意に設定することができる、セラミック中空品の製造方法を提供しようとするのである。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明は、たとえば図4に示したセラミック中空品1のように、両端に開口が設けられるとともに中空部が前記開口に連通するように設けられているセラミック中空品の製造方法に向けられるものであって、上述した技術的課題を解決するため、次のような工程を備えることを特徴としている。

【0011】すなわち、この発明に係るセラミック中空品の製造方法は、まず、得ようとするセラミック中空品の外形状に相関する内面を規定するキャビティを備える金型と、前記セラミック中空品の内形状に相関する外形状を有しかつ水溶性樹脂を含む中子と、セラミック粉末および熱可塑性樹脂を含むセラミックコンパウンドとをそれぞれ用意する工程を備える。前記中子が前記キャビティ内にインサートされた状態で、前記キャビティ内に前記セラミックコンパウンドが射出され、それによって、得ようとするセラミック中空品の形状を有するセラミックコンパウンドからなる成形品が得られる。次いで、前記セラミックコンパウンドが固化した後、前記成形品を前記中子とともに前記キャビティから取出し、前記中子の前記水溶性樹脂を水に接触させて溶解させることにより、前記成形品から前記中子を除去し、次いで、前記成形品を脱脂・焼成することが行なわれる。

【0012】このような製造方法は、ランプのための発光管の製造に有利に適用されることができる。

【0013】好ましい実施例では、前記中子は、前記セラミック中空品の内形状に相関する外形状を有する水溶性樹脂部分と、前記水溶性樹脂部分を貫通しかつ前記セラミック中空品の両端の開口を貫通する芯棒とを備える。そして、前記中子を除去する工程は、前記水溶性樹脂部分から前記芯棒を除去する工程と、前記芯棒の除去により前記水溶性樹脂部分に残された貫通孔に水を通す

工程とを備える。

【0014】別の好ましい実施例では、前記中子は、前記セラミック中空品の内形状に相関する外形状を有するとともに、前記セラミック中空品の両端の開口内にそれぞれ位置する開口を形成する中空構造を有し、かつ全体として水溶性樹脂から構成される。そして、前記中子を除去する工程は、前記中子の一方の開口から他方の開口に向かって水を通す工程を備える。

【0015】

10 【作用】この発明によれば、金型のキャビティの内面と中子の内形状とによって、得ようとするセラミック中空品の形状が与えられる。また、得ようとするセラミック中空品の形状を有するセラミックコンパウンドからなる成形品に残された中子は、そこに含まれる水溶性樹脂を水に接触させて溶解させることにより、成形品から容易に除去することができる。

【0016】

【発明の効果】したがって、この発明によれば、射出成形により得られたセラミックコンパウンドからなる成形品の外形状は、キャビティの内面にて与えられ、内形状は、中子の外形状によって与えられるので、随分にかつ良好な再現性をもって、成形品の肉厚を均一にすることや、成形品の内面を平滑にすることが可能となる。したがって、この成形品を焼成して得られたセラミック中空品においても、均一な肉厚および内面の平滑性が保証される。

【0017】また、同様に、成形品ないしはセラミック中空品の肉厚を任意に設定することができる。なお、当然のことながら、キャビティの内面の形状および中子の外形状を変更することにより、得られた成形品ないしはセラミック中空品の外形状および内形状をそれぞれ任意に変更することができる。

【0018】また、この発明によれば、得ようとするセラミック中空品の形状を有する成形品が、基本的に射出成形により能率的に製造されることができる。また、成形品に残された中子は、水溶性樹脂が水と接触することにより溶解する性質を利用して容易に除去することができる。その結果、所望の形状を有するセラミック中空品を能率的に製造することができる。

40 【0019】なお、前述したように、中子として、セラミック中空品の内形状に相関する外形状を有する水溶性樹脂部分と、水溶性樹脂部分を貫通しかつセラミック中空品の両端の開口を貫通する芯棒とを備えるものを用いれば、芯棒の存在により中子の剛性が高められる。そのため、キャビティ内にセラミックコンパウンドを射出したとき、中子の変形したり振動したりすることが防止され、そのため、所望の形状の成形品を高い信頼性をもって得ることができる。また、水溶性樹脂部分から芯棒を除去することにより、水溶性樹脂部分に貫通孔を形成することができる。この貫通孔は、中子を除去する工程に

において水を通すための通路として有利に用いることができる。このように流れる水を水溶性樹脂部分に接触させると、水溶性樹脂部分の溶解をより能率的に行なうことができる。したがって、中子を能率的に除去することができる。

〔0020〕また、前述したように、中子として、セラミック中空品の内形状に相関する外形状を有するとともに、セラミック中空品の両端の開口内にそれぞれ位置する開口を形成する中空構造を有し、かつ全体として水溶性樹脂からなるものを用いたとしても、中子の一方の開口から他方の開口に向かって水を通すことができるので、この場合においても、中子を能率的に除去することができる。

〔0021〕

〔実施例〕図1および図2は、この発明の一実施例によるセラミック中空品の製造方法に含まれる幾つかの工程を示している。この実施例は、前述の図4に示したセラミック中空品1を得ようとするものである。

〔0022〕図1(1)に示すように、得ようとするセラミック中空品1の外形状に相関する内面を規定するキャビティ5を備える金型6が用意される。金型6は、キャビティ5に連通するランナ7およびゲート8を備える。また、セラミック中空品1の内形状に相関する外形状を有する中子9が用意される。この実施例では、中子9は、セラミック中空品1の内形状に相関する外形状を有する水溶性樹脂部分10と、水溶性樹脂部分10を貫通しかつセラミック中空品1の両端の開口2および3

(図4参照)を貫通する芯棒11とを備える。水溶性樹脂部分10は、たとえばポリビニルアルコールのような水溶性樹脂から構成される。他方、芯棒11は、たとえば金属のような比較的高い剛性を有する材料から構成される。

〔0023〕上述した中子9は、図1(1)に示すように、キャビティ5内にインサートされる。

〔0024〕次に、図1(2)に示すように、セラミックコンパウンド12が、ランナ7およびゲート8を介してキャビティ5内に射出される。セラミックコンパウンド12は、たとえばアルミナのようなセラミック粉末および熱可塑性樹脂を含むものである。上述のように、セラミックコンパウンド12がキャビティ5内に射出されることによって、得ようとするセラミック中空品1の形状を有するセラミックコンパウンド12からなる成形品13が得られる。

〔0025〕次に、上述したセラミックコンパウンド12が固化した後、図1(3)に示すように、成形品13が、中子9とともにキャビティ5から取出される。そして、成形品13が、ゲート8の部分でカットされる。

〔0026〕次に、図2(1)に示すように、中子9に備える芯棒11が、水溶性樹脂部分10から除去される。この芯棒11の除去は、たとえば、芯棒11を水溶

性樹脂部分10から引抜くことにより達成される。このとき、芯棒11の引抜きを容易にするため、芯棒11に超音波振動が与えられたり、芯棒11が加熱されたりしてもよい。このように、芯棒11が除去されることにより、水溶性樹脂部分10には、貫通孔14が残される。

〔0027〕次に、図2(2)に示すように、成形品13の一方端にチューブ15が接続され、このチューブ15を介して貫通孔14内に水16が供給される。水16は、貫通孔14内を通過して、成形品13の他方端から排出される。このとき、水16が水溶性樹脂部分10に接触することにより、水溶性樹脂部分10が溶解する。この溶解をより促進するため、水16として適当に加熱されたものを用いてもよい。

〔0028〕上述のようにして水溶性樹脂部分10が除去された後の成形品13が、図2(3)に示されている。成形品13は、破線で示す切断線17に沿ってその端部が切り落とされたとき、図4に示したセラミック中空品1と同様の形状を与えるようになる。図2(3)において、図4に示した部分に相当する部分には、同様の参照符号が付されている。

〔0029〕次に、図2(3)に示した成形品13は脱脂・焼成され、それによって、図4に示したセラミック中空品1が得られる。

〔0030〕以上述べた実施例では、水溶性樹脂部分10と芯棒11とを備える中子9が用いられたため、セラミックコンパウンド12の射出時において中子9自身の剛性を高めることができるとともに、芯棒11を引抜くことにより、水16のための通路を水溶性樹脂部分10に与えることができる。しかしながら、この後者の利点のみを望むならば、中子9全体を水溶性樹脂で構成し、成形品13を中子9とともにキャビティ5から取出した後、たとえばドリルで中子9に貫通孔14を設けるようにしてもよい。また、中子9の除去をそれほど能率的に行なう必要がないのであれば、上述したような貫通孔14を設けることなく、中子9を構成する水溶性樹脂を水と接触させて溶解させるようにしてもよい。また、中子として、図3に示すようなものを用いてもよい。

〔0031〕図3は、この発明の他の実施例を示している。図3において、図1に示す要素に相当する要素には、同様の参照符号を付し、重複する説明は省略する。なお、図3(1)は図1(2)に対応する工程を示し、図3(2)は図2(2)に対応する工程を示している。

〔0032〕図3(1)に示すように、この実施例では、中子18として、得ようとするセラミック中空品1(図4)の内形状に相関する外形状を有するとともに、セラミック中空品1の両端の開口2および3内にそれぞれ位置する開口19および20を形成する中空構造を有するものが用いられ、この中子18は、全体として水溶性樹脂から構成される。

〔0033〕図3(1)に示した工程において、セラミ

ックコンパウンド12からなる成形品13を得た後、セラミックコンパウンド12が固化してから、成形品13が中子18とともにキャビティ5から取出される。

【0034】そして、図3(2)に示すように、成形品13の一方端部にチューブ15が接続され、これによって、水16が中子18の一方の開口20から他方の開口19に向かって流される。中子18は、この水16と接触することにより溶解され、最終的に、成形品13から除去される。

【0035】以上、この発明を図示した各実施例に関連して説明したが、この発明は、図4に示すようなセラミック中空品1だけでなく、両端に開口が設けられるとともに中空部がこれら開口に連通するように設けられているものであれば、他のセラミック中空品の製造にも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例によるセラミック中空品の製造方法に含まれる前半の幾つかの工程を示す断面図である。

【図2】図1に示した製造方法の後半に含まれる幾つかの工程を示す断面図である。

【図3】この発明の他の実施例によるセラミック中空品の製造方法に含まれる幾つかの工程を示す断面図であ *

＊る。

【図4】この発明にとって興味あるセラミック中空品1を示す斜視図である。

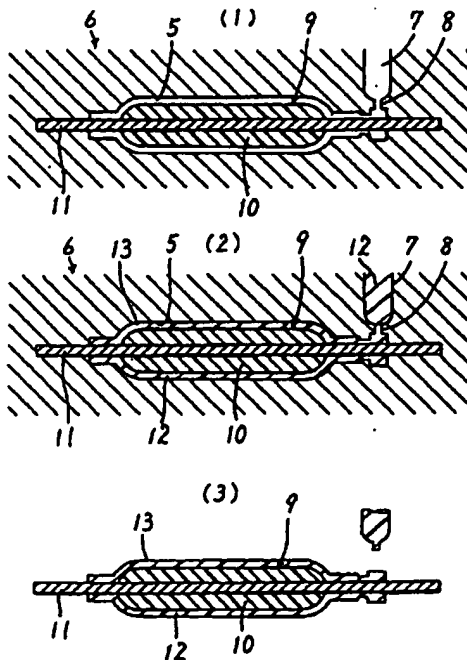
【図5】従来のセラミック中空品の製造方法を説明するための断面図である。

【図6】従来のセラミック中空品の他の製造方法を説明するための断面図である。

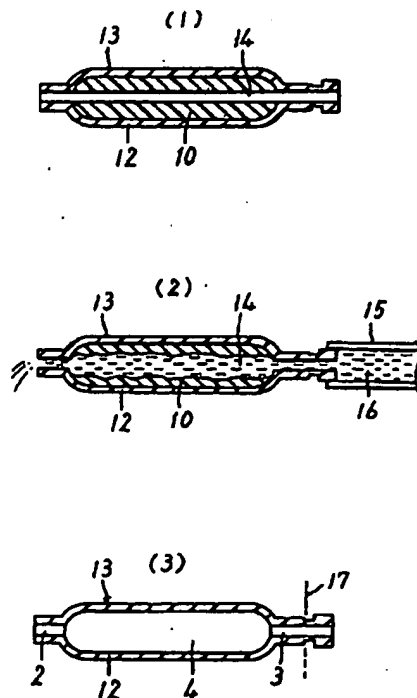
【符号の説明】

- 1 セラミック中空品
- 2, 3 開口
- 4 中空部
- 5 キャビティ
- 6 金型
- 9 中子
- 10 水溶性樹脂部分
- 11 芯棒
- 12 セラミックコンパウンド
- 13 成形品
- 14 貫通孔
- 16 水
- 18 中子
- 19, 20 開口

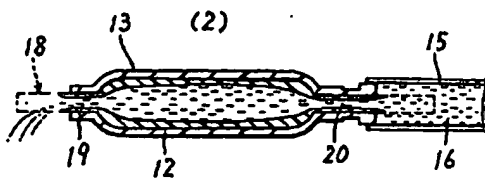
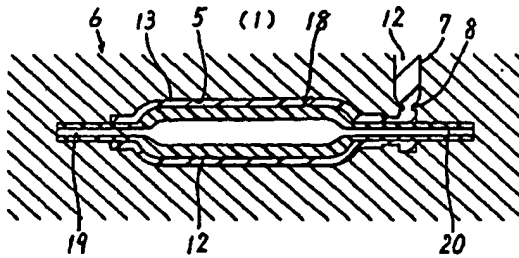
【図1】



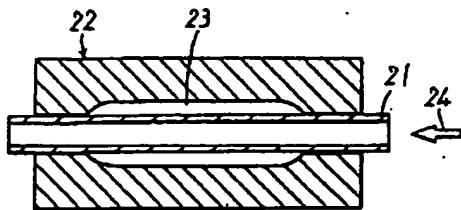
【図2】



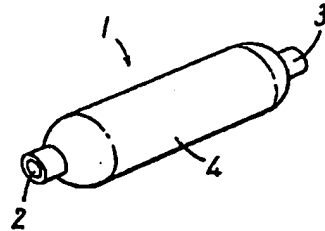
【図3】



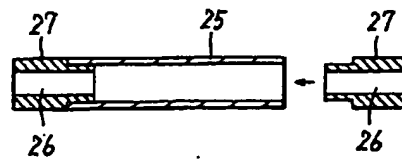
【図5】



【図4】



【図6】



DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the manufacture approach of the ceramic hollow article which applied the injection-molding technique especially about the manufacture approach of a ceramic hollow article.

[0002]

[Description of the Prior Art] An example of a ceramic hollow article interesting for this invention is shown in drawing 4 . Since it is used as an arc tube for a sodium lamp or a metal halide lamp and thermal resistance is required, the ceramic hollow article 1 shown here consists of ceramics. Such a ceramic hollow article 1 is formed so that a centrum 4 may be open for free passage to openings 2 and 3, while openings 2 and 3 are formed in both ends. By using the alumina of a high grade, for example, and making it sinter in a hydrogen ambient atmosphere as a ceramic which constitutes the hollow article 1, or carrying out HIP (hot isostatic press) processing, crystal grain grows and translucency is given. Furthermore, translucency improves by ****[closing in and]-izing it.

[0003] In order to obtain the ceramic hollow article 1 which was mentioned above, typically, the following approaches are adopted.

[0004] That is, as shown in drawing 5 , while carrying out heating softening of the tubed mold goods 21 obtained by extrusion molding, these tubed mold goods 21 are inserted with a mold 22. A mold 22 is equipped with the cavity 23 which specifies a bigger bore than the outer diameter of the tubed mold goods 21 in the longitudinal direction center section of the tubed mold goods 21. The inside of a cavity 23 is decompressed and the center section of the tubed mold goods 21 expands by it at the same time a pressure gas is introduced into the interior of the tubed mold goods 21, as an arrow head 24 shows. Thus, subsequently the tubed mold goods 21 made into the desired configuration are degreased and calcinated, and it considers as the ceramic hollow article 1 as shown in drawing 4 . However, this approach has constraint in the path which can expand the center section of the tubed mold goods 21.

[0005] Moreover, as shown in drawing 6 , after carrying out fitting of the terminal components 27 which become the both ends of the tubed mold goods 25 obtained by extrusion molding from the same quality of the material as these tubed mold goods 21, and have the hole 26 smaller than the bore of the tubed mold goods 25 to them and joining, manufacturing a ceramic hollow article is also performed by degreasing and calcinating. However, the configuration of the ceramic hollow article which it is going to obtain not only has constraint, but by this manufacture approach, the problem of being scarce is in the airtightness for a joint of the tubed mold goods 25 and the terminal components 27.

[0006] Moreover, each approach shown in drawing 5 and drawing 6 which were mentioned above, respectively has the problem of being inferior to the efficiency nature of manufacture.

[0007] On the other hand, in order to manufacture such a hollow article 1 more efficiently, the attempt which applies one-injection molding in recent years is made. That is, metal

mold equipped with the cavity which specifies the inside correlated in the shape of [of the hollow article 1] an appearance is prepared, and the ceramic compound which contains ceramic powder and thermoplastics in this cavity is injected. This injection process is ended in the phase where a ceramic compound does not fill a cavity. Next, before a ceramic compound yet solidifies, a fluid like nitrogen gas is poured into the interior of a ceramic compound. While a centrum is formed in the interior of a ceramic compound of impregnation of this fluid, it changes a ceramic compound into the condition of meeting the inside of a cavity. Next, when a ceramic compound solidifies, it is taken out from a cavity and calcinated after that.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the manufacture approach of a ceramic hollow article based on injection molding mentioned above has not yet reached a practical use phase. Because, it was very difficult to control a fluid in the process which pours in a fluid, and it difficult to obtain a thick uniform hollow article with good repeatability, and it also difficult to give smooth nature to the inside of a hollow article. [that a proper centrum should be formed after injection of a ceramic compound] Furthermore, it is also very difficult to set the thickness of a hollow article as arbitration.

[0009] So, the purpose of this invention is offering the manufacture approach of a ceramic hollow article uniform thickness's being given with good repeatability, a smooth inside's and smooth external surface's being given, and thickness's being further set as arbitration, using an injection-molding technique fundamentally.

[0010]

[Means for Solving the Problem] This invention is characterized by having the following processes in order to solve the technical technical problem which it is turned to the manufacture approach of a ceramic hollow article established so that a centrum may be open for free passage to said opening, and was mentioned above like the ceramic hollow article 1 shown in drawing 4 R> 4 while opening is prepared in both ends.

[0011] That is, the manufacture approach of the ceramic hollow article concerning this invention is equipped with the process which prepares the core which has the shape of an appearance correlated with metal mold equipped with the cavity which specifies the inside first correlated in the shape of [of the ceramic hollow article which it is going to obtain] an appearance, and the inner configuration of said ceramic hollow article, and contains water soluble resin, and the ceramic compound containing ceramic powder and thermoplastics, respectively. Where said core is inserted in said cavity, said ceramic compound is injected in said cavity, and the mold goods which consist of a ceramic compound which has the configuration of the ceramic hollow article which it is going to obtain are obtained by it. Subsequently, after said ceramic compound solidifies, by contacting said water soluble resin of drawing and said core in water, and dissolving said mold goods from said cavity, with said core, said core is removed from said mold goods, and, subsequently degreasing and calcinating said mold goods is performed.

[0012] Such a manufacture approach is applicable in favor of manufacture of the arc tube for a lamp.

[0013] Said core is equipped with the arbor which penetrates the water-soluble-resin part which has the shape of an appearance correlated with the inner configuration of said ceramic hollow article, and said water-soluble-resin part, and penetrates opening of the both ends of said ceramic hollow article in the desirable example. And the process which removes said core is equipped with the process which removes said arbor from said water-

soluble-resin part, and the process which lets water pass to the through tube left behind to said water-soluble-resin part by removal of said arbor.

[0014] In the another desirable example, said core has the hollow structure which forms opening located in opening of the both ends of said ceramic hollow article, respectively, and consists of water soluble resin as a whole while it has the shape of an appearance correlated with the inner configuration of said ceramic hollow article. And the process which removes said core is equipped with the process which lets water pass toward opening of another side from one opening of said core.

[0015]

[Function] According to this invention, the configuration of the ceramic hollow article which it is going to obtain is given with the inside of the cavity of metal mold, and the inner configuration of a core. Moreover, the core left behind to the mold goods which consist of a ceramic compound which has the configuration of the ceramic hollow article which it is going to obtain is easily removable from mold goods by contacting the water soluble resin contained there in water, and dissolving it.

[0016]

[Effect of the Invention] Therefore, since according to this invention the shape of an appearance of the mold goods which consist of a ceramic compound obtained by injection molding is given in the inside of a cavity and an inner configuration is given according to the shape of an appearance of a core, it has positive and good repeatability and it becomes possible to make thickness of mold goods into homogeneity, or to make the inside of mold goods smooth. Therefore, also in the ceramic hollow article which calcinated these mold goods and was obtained, the smooth nature of uniform thickness and an inside is guaranteed.

[0017] Moreover, the thickness of mold goods or a ceramic hollow article can be similarly set as arbitration. In addition, the shape of an appearance and inner configuration of the obtained mold goods or a ceramic hollow article can be changed into arbitration, respectively by changing the configuration of the inside of a cavity, and the shape of an appearance of a core with a natural thing.

[0018] Moreover, according to this invention, the mold goods which have the configuration of the ceramic hollow article which it is going to obtain can be fundamentally manufactured efficiently by injection molding. Moreover, the core left behind to mold goods is easily removable using the property which water soluble resin dissolves by contacting water. Consequently, the ceramic hollow article which has a desired configuration can be manufactured efficiently.

[0019] In addition, the rigidity of a core will be raised by existence of an arbor, if a thing equipped with the arbor which penetrates the water-soluble-resin part which has as a core the shape of an appearance correlated with the inner configuration of a ceramic hollow article, and a water-soluble-resin part, and penetrates opening of the both ends of a ceramic hollow article is used as mentioned above. Therefore, when a ceramic compound is injected in a cavity, it is prevented that a core deforms or vibrates, therefore it can obtain the mold goods of a desired configuration with high dependability. Moreover, a through tube can be formed in a water-soluble-resin part by removing an arbor from a water-soluble-resin part. This through tube can be advantageously used as a path for letting water pass in the process which removes a core, and if the water which flows in this way is contacted into a water-soluble-resin part, it can dissolve a water-soluble-resin part more efficiently. Therefore, a core is efficiently removable.

[0020] Moreover, as mentioned above, while having as a core the shape of an appearance correlated with the inner configuration of a ceramic hollow article Since it can let water pass toward opening of another side from one opening of a core even if it uses what has the hollow structure which forms opening located in opening of the both ends of a ceramic hollow article, respectively, and consists of water soluble resin as a whole Also in this case, a core is efficiently removable.

[0021]

[Example] Drawing 1 and drawing 2 show some processes included in the manufacture approach of the ceramic hollow article by one example of this invention. This example tends to obtain the ceramic hollow article 1 shown in above-mentioned drawing 4 .

[0022] As shown in drawing 1 (1), the metal mold 6 equipped with the cavity 5 which specifies the inside correlated in the shape of [of the ceramic hollow article 1 which it is going to obtain] an appearance is prepared. Metal mold 6 is equipped with the runner 7 and the gate 8 which are open for free passage to a cavity 5. Moreover, the core 9 which has the shape of an appearance correlated with the inner configuration of the ceramic hollow article 1 is prepared. A core 9 is equipped with the arbor 11 which penetrates the water-soluble-resin part 10 which has the shape of an appearance correlated with the inner configuration of the ceramic hollow article 1, and the water-soluble-resin part 10, and penetrates the openings 2 and 3 (refer to drawing 4) of the both ends of the ceramic hollow article 1 in this example. The water-soluble-resin part 10 consists of water soluble resin like polyvinyl alcohol. On the other hand, an arbor 11 consists of ingredients which have comparatively high rigidity like a metal.

[0023] The core 9 mentioned above is inserted in a cavity 5, as shown in drawing 1 (1).

[0024] Next, as shown in drawing 1 (2), the ceramic compound 12 is injected in a cavity 5 through a runner 7 and the gate 8. The ceramic compound 12 contains the ceramic powder and thermoplastics like an alumina. As mentioned above, the mold goods 13 with which the ceramic compound 12 consists of a ceramic compound 12 which has the configuration of the ceramic hollow article 1 which it is going to obtain by being injected in a cavity 5 are obtained.

[0025] Next, after the ceramic compound 12 mentioned above solidifies, as shown in drawing 1 (3), mold goods 13 are taken out from a cavity 5 with a core 9. And mold goods 13 are cut in the part of the gate 8.

[0026] Next, as shown in drawing 2 (1), the arbor 11 with which a core 9 is equipped is removed from the water-soluble-resin part 10. Removal of this arbor 11 is attained by drawing out an arbor 11 from the water-soluble-resin part 10. In order to make drawing of an arbor 11 easy at this time, supersonic vibration may be given to an arbor 11 or an arbor 11 may be heated. Thus, a through tube 14 is left behind to the water-soluble-resin part 10 by removing an arbor 11.

[0027] Next, as shown in drawing 2 (2), a tube 15 is connected to the one side edge of mold goods 13, and water 16 is supplied in a through tube 14 through this tube 15. Water 16 passes along the inside of a through tube 14, and is discharged from the another side edge of mold goods 13. At this time, when water 16 contacts the water-soluble-resin part 10, the water-soluble-resin part 10 dissolves. In order to promote this dissolution more, what was suitably heated as water 16 may be used.

[0028] The mold goods 13 after the water-soluble-resin part 10 was removed as mentioned above are shown in drawing 2 (3). Mold goods 13 come to give the same configuration as the ceramic hollow article 1 shown in drawing 4 , when the edge is cut off

along with the cutting plane line 17 shown with a broken line. In drawing 2 (3), the same reference mark is given to the part equivalent to the part shown in drawing 4.

[0029] Next, the mold goods 13 shown in drawing 2 (3) are degreased and calcinated, and the ceramic hollow article 1 shown in drawing 4 is obtained by it.

[0030] since the core 9 equipped with the water-soluble-resin part 10 and an arbor 11 was used in the example described above -- the time of injection of the ceramic compound 12 -- setting -- a core -- while being able to raise the rigidity of 9 self, the path for water 16 can be given to the water-soluble-resin part 10 by drawing out an arbor 11. however, only an advantage of this latter is desired -- if it becomes -- a core -- after constituting the 9 whole from water soluble resin and taking out mold goods 13 from a cavity 5 with a core 9, you may make it form a through tube 14 in a core 9 with a drill. Moreover, the water soluble resin which constitutes a core 9 is contacted in water, and you may make it dissolve it, without forming the through tube 14 which was mentioned above, if it is not necessary to remove a core 9 so efficiently. Moreover, a thing as shown in 7///&N0001=601&N0552=9&N0553=000005" HRdrawing 3 may be used as a core.

[0031] Drawing 3 shows other examples of this invention. In drawing 3, the same reference mark is given to the element equivalent to the element shown in drawing 1, and the overlapping explanation is omitted. In addition, drawing 3 (1) shows the process corresponding to drawing 1 (2), and drawing 3 (2) shows the process corresponding to drawing 2 (2).

[0032] In this example, as shown in drawing 3 (1), while having the shape of an appearance correlated with the inner configuration of the ceramic hollow article 1 (drawing 4) which it is going to obtain as a core 18, what has the hollow structure which forms the openings 19 and 20 located, respectively in the opening 2 of the both ends of the ceramic hollow article 1 and 3 is used, and this core 18 consists of water soluble resin as a whole.

[0033] In the process shown in drawing 3 (1), after obtaining the mold goods 13 which consist of a ceramic compound 12 and the ceramic compound 12 solidifies, mold goods 13 are taken out from a cavity 5 with a core 18.

[0034] And as shown in drawing 3 (2), a tube 15 is connected to the one side edge of mold goods 13, and water 16 is poured by this toward the opening 19 of another side from one opening 20 of a core 18. It dissolves by contacting this water 16, and, finally a core 18 is removed from mold goods 13.

[0035] As mentioned above, although explained in relation to each example illustrating this invention, if this invention is prepared so that a centrum may be open for free passage to these openings while opening is prepared not only in the ceramic hollow article 1 as shown in drawing 4 but in both ends, it is applicable also to manufacture of other ceramic hollow articles.

[Translation done.]

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view showing some processes of the first half included in the manufacture approach of the ceramic hollow article by one example of this invention.

[Drawing 2] It is the sectional view showing some processes included in the second half of the manufacture approach shown in drawing 1 .

[Drawing 3] It is the sectional view showing some processes included in the manufacture approach of the ceramic hollow article by other examples of this invention.

[Drawing 4] It is the perspective view showing the ceramic hollow article 1 interesting for this invention.

[Drawing 5] It is a sectional view for explaining the manufacture approach of the conventional ceramic hollow article.

[Drawing 6] It is a sectional view for explaining other manufacture approaches of the conventional ceramic hollow article.

[Description of Notations]

- 1 Ceramic Hollow Article
- 2 Three Opening
- 4 Centrum
- 5 Cavity
- 6 Metal Mold
- 9 Core
- 10 Water-Soluble-Resin Part
- 11 Arbor
- 12 Ceramic Compound
- 13 Mold Goods
- 14 Through Tube
- 16 Water
- 18 Core
- 19 20 Opening

[Translation done.]

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Metal mold equipped with the cavity which specifies the inside correlated in the shape of [of the ceramic hollow article which is the manufacture approach of a ceramic

hollow article established so that a centrum may be open for free passage to said opening while opening is prepared in both ends, and it is going to obtain] an appearance, The core which has the shape of an appearance correlated with the inner configuration of said ceramic hollow article, and contains water soluble resin, Where it prepared the ceramic compound containing ceramic powder and thermoplastics, respectively and said core is inserted in said cavity Said ceramic compound is injected in said cavity. By it The mold goods which consist of a ceramic compound which has the configuration of the ceramic hollow article which it is going to obtain are obtained. Said core is removed from said mold goods by contacting said water soluble resin of drawing and said core in water, and dissolving said mold goods from said cavity, with said core, after said ceramic compound solidifies. Subsequently The manufacture approach of a ceramic hollow article equipped with each process of degreasing and calcinating said mold goods.

[Claim 2] Said ceramic hollow article is the manufacture approach of the ceramic hollow article according to claim 1 which is an arc tube for a lamp.

[Claim 3] The water-soluble-resin part which has the shape of an appearance which correlates said core with the inner configuration of said ceramic hollow article, The process which is equipped with the arbor which penetrates said water-soluble-resin part, and penetrates opening of the both ends of said ceramic hollow article, and removes said core The manufacture approach of a ceramic hollow article [equipped with the process which removes said arbor from said water-soluble-resin part, and the process which lets water pass to the through tube left behind to said water-soluble-resin part by removal of said arbor] according to claim 1 or 2.

[Claim 4] The process which said core has the hollow structure which forms opening located in opening of the both ends of said ceramic hollow article, respectively while having the shape of an appearance correlated with the inner configuration of said ceramic hollow article, and consists of water soluble resin as a whole, and removes said core is the manufacture approach of a ceramic hollow article [equipped with the process which lets water pass toward opening of another side from one opening of said core] according to claim 1 or 2.

[Translation done.]